

ЕСТЕСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ ЭПИЗООТИЙ,
ВЫЗЫВАЕМЫХ ГРИБОМ COELOMOMYCES ILIENSIS,
И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В РЕГУЛЯЦИИ
ЧИСЛЕННОСТИ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ РОДА CULEX
В КАЗАХСТАНЕ

Н. Д. Дешевых, В. А. Держинский, М. А. Абдильдаев

Институт зоологии АН КазССР, Алма-Ата

Излагаются данные, объясняющие возникновение естественных очагов заражения грибом *C. iliensis* личинок комаров рода *Culex* в Казахстане. Разнос его в природе осуществляется водным и воздушными путями. Возбудитель поражает не только личинок, но и куколки и имаго комаров.

В связи с обнаружением новых очагов заражения грибом *C. iliensis* популяций кровососущих комаров рода *Culex* в различных регионах Казахстана, возникла необходимость разобраться в генезисе подобных эпизоотий.

Изучение кровососов осуществлялось в Алма-Атинской (окрестности пос. Илийск, устья рек Каскелен и Иссык), Талды-Курганской (окрестности городов Панфилов и Уш-Тобе, пос. Борохундзир и Уч-Арал), Кзыл-Ординской (окрестности пос. Чиили) и Восточно-Казахстанской (окрестности пос. Буран) областях Казахской ССР. Исследования проводились с 1969 г. в течение всего теплого периода с начала марта по конец ноября. Работы проводились в полевых условиях и на стационаре. Во время маршрутных работ проводилось обследование мест массового выплода и осуществлялся поиск естественных эпизоотий среди популяций кровососущих двукрылых. При стационарных исследованиях отловленных из естественных водоемов личинок доставляли в лабораторию, ставили их на выплод и следили за их развитием до вылета имаго. Со взрослыми насекомыми проводились различные эксперименты. Изучалась плотность заселения водоемов личинками комаров и экстенсивность поражения их грибом *C. iliensis*. Оценку патогенности гриба изучали по методу, предложенному Дубицким и др. (1971). В период исследования проведено и проанализировано 45 сборов, просмотрено под микроскопом 1500 личинок, куколок и имаго комаров. Для изучения патогенности гриба для куколок и имаго комаров в лабораторных условиях при температуре воды от 15 до 37° в течение 15 дней проведено 30 экспериментов.

Рядом исследователей (Дубицкий и др., 1970) в 1969 г. впервые зарегистрированы случаи поражения кровососущих комаров энтомопатогенным грибом *C. iliensis*, которые характеризовались ярко выраженными клиническими признаками. Кроме гриба *C. iliensis*, у кровососущих двукрылых юго-востока Казахстана отмечено большое количество патогенных микроорганизмов (Данебеков и др., 1973; Дубицкий и др., 1973а; Левченко, Исси, 1973). Наиболее перспективным из них является энтомопатогенный гриб *C. iliensis* (Дубицкий и др., 1973б). С тех пор рассмат-

риваемый возбудитель у кровососов рода *Culex* обнаруживался в различных участках республики.

Впервые эпизоотия, вызываемая рассматриваемым возбудителем у кровососов рода *Culex*, отмечена в постоянных и полупостоянных водоемах верхней и средней частей поймы реки Или Талды-Курганской и Алма-Атинской областей. Поражаемость личинок грибом в отдельных случаях достигала 100% (Дубицкий и др., 1970). Распространение энтомопатогенных грибов рода *Coelomomyces* (*C. iliensis*) может происходить либо с расселением из водоемов мелководных сорных рыб, поедавших пораженных личинок, либо циклопами, либо с залетом насекомых, имевших контакт с заразным началом, либо перемещением воздушных масс благодаря способности паразита приживаться в новых условиях (Дубицкий и др., 1972; Couch, 1972; Дубицкий, Нам, 1978). Циклопы имеют большое значение в жизненном цикле грибов рода *Coelomomyces*, являясь дефинитивными хозяевами (Federici, 1975; Pillai e. a., 1976; Нам, 1978). При создании Капчагайского водохранилища первоначальные очаги заражения грибом *C. iliensis* комаров средней части поймы р. Или оказались затопленными водой, тогда как в пойме верхней части они продолжали существовать. В сохранившихся очагах заражения рассматриваемым возбудителем болезней кровососов, вероятно, произошла дальнейшая концентрация заразного начала. По-видимому, из водоемов верхней части поймы реки, содержащих заразное начало, грибок либо одним из указанных путей, либо несколькими путями смог проникнуть в водоемы средней части крупной реки юго-востока Казахстана и прижился в устьях рек Каскелен, Иссык и на рисовых массивах пустыни Ак-Далы (окрестности пос. Карагай). По учетным сборам экстенсивность заражения личинок комаров рода *Culex* грибом *C. iliensis* колебалась от 40 до 92%. Аналогичным путем могли, возможно, возникнуть в 1978 г. естественные очаги заражения в постоянных и полупостоянных водоемах поймы р. Черный Иртыш, начало которых находится за пределами Казахстана. В бассейне этой реки поражением было охвачено 62% популяции личинок насекомых рода *Culex*.

В 1971 г. рассматриваемый возбудитель у кровососов отмечен в постоянных водоемах поймы р. Каменка, впадающих в р. Или. В исследуемом участке очаги естественного заражения грибом преимагинальных фаз развития комаров возникли, вероятно, при заходе в русло р. Каменка мелководных сорных рыб, поедавших больных особей, из водоемов верхней части р. Или. В популяции кровососущих комаров рода *Culex* грибом *C. iliensis* было заражено от 2 до 75% особей. В конце лета следующего года водоемы, в которых отлавливались пораженные грибом личинки насекомых, пересохли, вследствие чего проследить за возникновением эпизоотии в дальнейшем не представлялось возможным.

Наиболее ярким явлением распространения гриба водным путем с помощью мелководных сорных рыб, личинок хищных насекомых и циклопов может являться следующий пример. В 1973 г. после проведения серии экспериментов по искусственному заражению грибом *C. iliensis* личинок комаров рода *Culex* в устье р. Иссык при впадении в р. Или, в связи с заполнением Капчагайского водохранилища, ямы-копанки оказались затопленными водой таким образом, что по ним проходила естественная прибрежная граница. Вскоре в прибрежных участках акватории появилось большое количество мелководных сорных рыб *Aplocheilichthys latipes*, *Pseudorasbora parva* и личинок жуков (Dytiscidae) родов *Rhantus*, *Graphoderes*, *Colymbetes*, поедавших зараженных личинок комаров. Через 14 дней пораженных особей можно было обнаружить на расстоянии 1—3 км от места искусственного внесения патогена. Такое быстрое распространение гриба можно связать только с передвижением хищников в толще воды на значительные расстояния от мест их находки.

Комнатные мухи *Musca domestica* и муравьи также могут переносить заразное начало. Во время полевых исследований нам неоднократно при-

ходилось наблюдать, как мухи хватали больных личинок из чашек Петри, поедали их или улетали вместе с ними. При подсыхании почвы прибрежной границы водоемов, являющихся очагами естественного заражения, муравьи нападали на пораженных особей. Таким образом, спорангии гриба могли переноситься на другие участки.

Лишь с большой осторожностью можно предположить, что в постоянные водоемы рек Каратала, Сыр-Дарьи и заболоченные участки северо-западной части озера Алаколь (окрестности пос. Уч-Арал) грибок мог быть занесен птицами, переносившими заразное начало, при перелетах из водоемов поймы р. Или. В исследуемых участках поражалось от 12 до 40% личинок комаров рода *Culex*.

Если заражение грибом происходило на II и III стадиях развития личинок, то наблюдалось превращение больных особей в IV стадию и куколку (Дубицкий и др., 1973). Клинически пораженные куколки отличались от здоровых светлым, красноватым, желтым, оранжевым цветом покровов тела. Отмечалось нарушение координации движения больных особей. Пораженные особи редко поднимались к поверхности воды для дыхания, часто опускались на дно водоемов и погибали в придонном слое. Жизнеспособность пораженных грибом куколок комаров значительно снижена. При транспортировке от мест сбора до стационара больные куколки погибали в течение 25—30 мин. На здоровых особях это отражалось в значительно меньшей степени. При вскрытии пораженных куколок в поле зрения микроскопа были видны мицелий, тонкостенные и толстостенные спорангии гриба.

В лабораторных условиях проведены эксперименты по выяснению влияния гриба *C. iliensis* на выживание куколок и на вылет имаго. Из 782 отловленных куколок комаров рода *Culex* в течение 10 дней погибло 335 особей (42.8%), а из оставшихся живых экземпляров наблюдался вылет имаго. Из 221 выплывшей самки погибло 11 (4.8%) особей, а из 114 выплывших самцов — 19 (15.13%) особей. В большинстве случаев погибшие насекомые полностью не могли освободиться от личинной шкурки куколок. Погибшие комары оставались на поверхности воды. У таких особей сегменты задней половины брюшка приобретали темный оттенок. При вскрытии таких экземпляров на предметном стекле в поле зрения микроскопа были видны мицелий и тонкостенные спорангии возбудителя.

В отдельных случаях грибом *C. iliensis* поражались личинки комаров *Aedes caspius*, *Anopheles maculipennis*. Клинические признаки заболевания личинок насекомых первого вида несколько отличались от таковых рода *Culex* (Дешевых, Держинский, 1977). У личинок *An. maculipennis* внешние видимые признаки поражения отсутствовали. Пораженность их можно было установить только под микроскопом.

Исходя из наблюдений, проведенных в природе, можно заключить, что распространение гриба из очагов заражения может происходить с помощью тока воды, расселения мелководных сорных рыб, циклопов и насекомых. Паразит оказался патогенным не только для личинок, но и для куколок и для имаго комаров. Обнаружение гриба в личинках комаров *An. maculipennis* и в бассейне р. Черный Иртыш расширяет круг хозяев и границу его ареала.

Литература

- Данебеков А. Е., Торыбаев Х. К., Беркендиев К. К., Дубицкий А. М., Сейкетов Г. Ш. Возбудители микробных заболеваний кровососущих комаров. — В кн.: Регуляторы численности гнуса на юго-востоке Казахстана. Алма-Ата, Наука, АН КазССР, 1973, с. 5—10.
- Дешевых Н. Д., Держинский В. А. Обнаружение энтомопатогенного гриба у личинок кровососущих комаров *Aedes caspius* в пойме реки Или. — ВИНТИ, 1977, № Деп. А/1580, № 3701—77, с. 1—9.
- Дубицкий А. М., Данебеков А. Е., Дешевых Н. Д. Обнаружение у личинок комаров гриба р. Coelomycetes на юго-востоке Казахстана (Пред-

- варительное сообщ.). — Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 1970, вып. 6, с. 737—738.
- Дубицкий А. М. Биологические методы борьбы с гнусом в СССР. Алма-Ата, Наука, КазССР, 1978. 267 с.
- Дубицкий А. М., Дешевых Н. Д., Дәнебекова А. Е., Левченко Н. Г. К методике изучения естественных эпизоотий кровососущих комаров. — Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 1971, вып. 6, с. 701—704.
- Дубицкий А. М., Дешевых Н. Д., Держинский В. А. О патогенности гриба рода *Coelomomyces* для личинок кровососущих комаров. — Изв. АН КазССР. Сер. биол., 1973а, № 4, с. 1—6.
- Дубицкий А. М., Держинский В. А., Дәнебеков А. Е. Новый вид патогенного гриба рода *Coelomomyces*, выделенный из личинок кровососущих комаров. — Микология и фитопатология, 1973б, т. 7, вып. 2, с. 136—139.
- Дубицкий А. М., Держинский В. А., Дешевых Н. Д. Об искусственном заражении личинок кровососущих комаров грибом рода *Coelomomyces*. — Изв. АН КазССР, Сер. биол., 1972, вып. 4, с. 36—38.
- Дубицкий А. М., Левченко Н. Г., Ваккер В. Г. О патогенных простейших, обнаруженных у кровососущих двукрылых на юго-востоке Казахстана. — В кн.: Регуляторы численности гнуса на юго-востоке Казахстана. Алма-Ата, Наука, АН КазССР, 1973, с. 33—41.
- Дубицкий А. М., Нам Э. А. О возможности распространения гриба *Coelomomyces iliensis* хищными гидробионтами. — Вестн. АН КазССР, 1978, № 12, с. 52—54.
- Левченко Н. Г., Исси И. В. Микроспоридии кровососущих двукрылых. — В кн.: Регуляторы численности гнуса на юго-востоке Казахстана. Алма-Ата, Наука, АН КазССР, 1973, с. 42—64.
- Нам Э. А. Жизненный цикл гриба *Coelomomyces iliensis* патогена личинок комаров. — Изв. АН КазССР. Сер. биол. 1978, № 6, с. 24—29.
- Соч J. N. Mass production of *Coelomomyces*, a fungus that kills mosquitoes. — Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1972, vol. 69, p. 2043—2047.
- Federici B. A. *Cyclops vernalis* (Copepoda: Cyclopoida) an alternate host for the fungus *Coelomomyces punctatus*. — Proc. Calif. Mosquito Conctr. Ass., 1975, vol. 43, p. 26—29.
- Pillai J. S., Wong T. L., Dodgshun T. J. Copepods as essential hosts for the development of a *Coelomomyces* parasitizing mosquito larvae. — J. Med. Ent., 1976, vol. 13, N 1, p. 49—50.

NATURAL DEVELOPMENT OF EPIZOOTICS CAUSED BY THE FUNGUS COELOMOMYCES ILIENSIS AND THEIR ROLE IN THE REGULATION OF THE ABUNDANCE OF BLOODSUCKING MOSQUITOES OF THE GENUS CULEX IN KAZAKHSTAN

N. D. Deshevykh, V. A. Dzerzhinsky, M. A. Abdildaev

SUMMARY

Observations have shown that the fungus *Coelomomyces iliensis* can be spread with the water current by means of shallow water species *Aplocheilus latipes*, *Pseudorasbora parva*, larvae of beetles of the family Dytiscidae, flies *Musca domestica* and ants. The parasite has been found to be pathogenic not only for larvae but also for pupae and imago of mosquitoes of the genus *Culex*. The agent was first found in larvae of *Anopheles maculipennis* in the basin of the Cherny Irtysh river. This extends the range of hosts of the fungus and its distribution area.